

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-204986

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl. H04L 1/00
H04B 10/04
H04B 10/18

(21)Application number : 05-181274

(71)Applicant : ALCATEL CIT

(22)Date of filing : 22.07.1993

(72)Inventor : BERNARD LE MOUËL
FRANÇOIS-XAVIER OLLIVIER
JEAN-LUC PAMART

(30)Priority

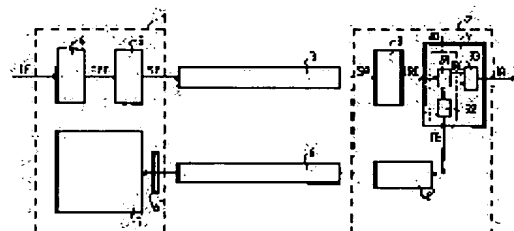
Priority number : 92 9209047 Priority date : 22.07.1992 Priority country : FR

(54) DIGITAL INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM PARTICULARLY VIA OPTICAL LINK

(57)Abstract:

PURPOSE: To operate in an optimum state at all times by controlling a characteristic parameter, so as to continuously optimize it corresponding to the real performance of transmission system corresponding to an evaluated error rate and the correction ability of error-correction code.

CONSTITUTION: A signal sent from a formatting means 6' is sent through a return channel 6 and received by an information extracting means 6'' at a transmission terminal equipment 1. Extracted information TE is sent to a control means 7 for controlling one or plural characteristic parameters of an optical transmitter. The means 7 prevents the error rate outputted by an error correction decoding means 9 from exceeding a maximum error rate specified for the transmission system. Corresponding to the error rate TE observed by the input of means 9 and the correction ability of relevant error correction code, the means 7 executes the control of more than one parameter, so as to continuously optimize the parameters more than one corresponding to the real performance of transmission system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2711210

[Date of registration] 24.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-204986

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 1/00	E	9371-5K		
H 0 4 B 10/04				
10/18				
		8523-5K	H 0 4 B 9/ 00	S
		8523-5K		M
			審査請求 有	請求項の数 7 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-181274

(22)出願日 平成5年(1993)7月22日

(31)優先権主張番号 92 09047

(32)優先日 1992年7月22日

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 591010284

アルカテル・セイテ

フランス国、75008・パリ、リュ・ドゥ・

ラ・ボーム、12

(72)発明者 ベルナール・ル・ムール

フランス国、22700・サン・カイ・ペロ、

グザバ(香地なし)

(72)発明者 フランソワ・グザビエ・オリビエ

フランス国、22300・ラニオン、セルベル、

シュマン・ドユ・ペール・アン(香地なし)

(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

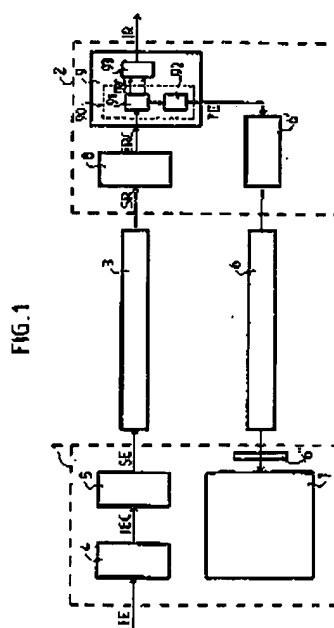
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 特に光リンクを介するデジタル情報伝送システム

(57)【要約】

【目的】特に光リンクを介するデジタル情報伝送システムを常に最適な状態で動作させる。

【構成】送信端末装置1と、情報端末装置2とを含んでおり、受信時の誤り率を評価する手段と、送信端末装置及び/又は受信時端末装置の1つ又は複数の特性パラメータを伝送システムの実際の性能に応じて連続的に最適化すべく評価された誤り率に応じて前記パラメータを制御する手段7とを含む。



(2)

特開平6-204986

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 特に光リンクを介するデジタル情報伝送システムであって、送信端末装置と、受信端末装置と、受信端末装置内に配置されており、送信端末装置内に配置されている誤り補正コーディング手段と協働する誤り補正デコーディング手段とを含んでおり、誤り補正デコーディングの前に受信時の誤り率を評価する手段と、前記デコーディング手段の出力の誤り率が伝送システム用に規定された最大誤り率を超えないように、評価された誤り率及び当該誤り補正コードの補正能力に応じて、送信端末装置及び／又は受信端末装置の1つ又は複数の特性パラメータを伝送システムの実際の性能に応じて連続的に最適化すべく制御する手段とを含むことを特徴とするデジタル情報伝送システム。

【請求項2】 誤り補正デコーディングの前に受信時の誤り率を評価する手段が、前記誤り補正デコーディング手段に含まれている誤り検出手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 誤り補正デコーディングの前に受信時の誤り率を評価する手段が、受信端末装置内に配置されており、送信端末装置内に配置されている誤り検出コーディング手段と協働する誤り検出デコーディング手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 前記最適化が、前記デコーディング手段の入力において誤り率が低下する場合には、前記誤り率を改善すべく前記1つ又は複数のパラメータを再調整することからなることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項5】 前記最適化が、前記デコーディング手段の入力において誤り率が安定化又は改善される場合には、送信器及び／又は受信器の性能を低下させるべく前記1つ又は複数のパラメータを再調整することからなることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項6】 前記制御が、前記デコーディング手段の入力の誤り率を、前記デコーディング手段の出力に伝送システム用に規定された前記最大誤り率が得られるようにする値より小さいか又はやや小さい値と同じか又はそれより小さい値に常に維持しながら前記最適化を実現するためのものであることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項7】 送信端末装置の1つ又は複数の特性パラメータを制御する場合には、前記特性パラメータの制御信号が送信端末装置で作成されるのか又は受信端末装置で作成されるのかに応じて、前記デコーディング手段によって検出された誤り率か、又は、直接的に、送信端末装置の1つ又は複数の特性パラメータの制御信号を、受信端末装置から送信端末装置に向けて送出するリターンチャンネルを前記制御手段が含むことを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に光リンクを介するデジタル情報伝送に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、特に光リンクを介するデジタル情報伝送システムでは、伝送の質（受信時の誤り率、即ち前記情報の復元を可能にするためにこの種のシステムで受信時に実行される決定動作の終了時の誤りビット数と、受け取られたビットの総数との比によって測定される）は、送信器及び受信器の性能、特に光リンクの場合には光送信器及び光受信器の性能に大きく依存する。

【0003】 実際、前記送信器及び前記受信器の特性パラメータ（例えば、光リンクの場合には、波長及び送信の光学強度（puissance optique d'émission）、又は受信ホトダイオードの電子たれ係数（facteur d'avalanche））は、システムの他の特性パラメータ（例えば、特に光リンクの場合には、使用されるファイバの種類）と共に、システムの設計時に、システムのユーザの必要（特に、リンクの長さ、伝送速度及び受信時の最大許容誤り率によって表される）に応じて、受信時に、ユーザによって指定された最大許容誤り率以下の誤り率が保証されるように決定される。

【0004】 送信器及び受信器の特性パラメータを前述のように決定すると、特に前記パラメータの経時的変化が考慮されないという意味で、使用中に前記送信器及び／又は前記受信器の最適機能状態が得られるとは限らないという問題が生じる。

【0005】 別の公知システムとして、使用中に送信光波長が基準波長に基づいて制御されるシステムもある。前記基準波長は、前述のようにシステムの設計時に、そしてこの場合は特定のオブチカルウィンドウ内に存在するように決定される。前記オブチカルウィンドウは、使用ファイバの種類に応じて、また当該リンクで例えば光増幅器のような特定コンポーネントが使用される場合にはそのコンポーネントにも応じて決定される。

【0006】 しかしながら前述のような制御メカニズムは、特に極めて安定な光源と正確にわかっている波長とを使用しなければならないという理由で、コストが比較的高く且つ構成が比較的複雑であるという欠点を有する。また、該メカニズムは局部的に実行され、伝送システムの全体的効果を考慮しない、即ちこの場合は、波長のドリフトと伝送システムの他の特性パラメータの可能な変化とが該システムの性能に及ぼす相乗効果を考慮しないという意味で、光送信器の最適機能状態が得られるとは限らないという問題もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、特に

(3)

特開平6-204986

3

前述の問題を解消することができるデジタル情報伝送システム、特に光リンクを介するデジタル情報伝送システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、特に光リンクを介するデジタル情報伝送システムであって、送信端末装置(equipement d'extremite-emission)と、受信端末装置(equipement d'extremite-reception)と、受信端末装置内に配置されており、送信端末装置内に配置されている誤り補正コーディング手段と協働する誤り補正デコーディング手段とを含んでおり、誤り補正デコーディングの前に受信時の誤り率を評価する手段と、前記デコーディング手段の出力の誤り率が伝送システム用に規定された最大誤り率を超えないように、評価された誤り率及び当該誤り補正コードの補正能力に応じて、送信端末装置及び/又は受信端末装置の1つ又は複数の特性パラメータを伝送システムの実際の性能に応じて連続的に最適化すべく制御する手段とを含むことを特徴とするデジタル情報伝送システムを提供する。

【0009】

【実施例】本発明の他の目的及び特徴は、添付図面を参照しながら以下に説明する光リンクの場合の非限定的実施例を通して明らかにされよう。

【0010】図1に示す本発明の光伝送システムは、光リンク3で連結された送信端末装置1と受信端末装置2とを含んでいる。該システムはその他に、1つ以上の中間装置、例えば光増幅器を有する中継器(図示せず)を含み得る。

【0011】送信端末装置1は、伝送すべきデジタル情報IEを受け取る誤り補正コーディング手段4を含んでいる。

【0012】誤り補正コーディング手段は、例えばB. C. H. (Bose Chaudhuri-Hocquenghem)もしくはReed-Solomonと称するようなブロックからなる線形コードもしくは重畳コードのような誤り補正コードを使用するか、又は互いに同じかもしくは異なる複数の前記コードを組合わせたものを使用する。この種のコードは文献に記述されている。

【0013】送信端末装置1は更に、誤り補正コーディング手段からの情報IECを受け取り、光リンクを介して伝送される光信号SEを送出する光送信器5をも含んでいる。光送信器5は主に電子光学的トランスジューサを含み、任意の手段として、この場合は誤り補正コーディング手段から送出される伝送すべきデジタル情報を光リンクでの伝送に適した形態にする手段を含み得る。

【0014】受信端末装置は、光信号SRを受け取る光受信器8を含んでいる。該光受信器は主に光電子トランスジューサと検定手段とを含み、場合によっては、光リ

4

ンクでの伝送に適合させたデジタル情報の形態を元の形態に戻すための手段をも含み得る。

【0015】光受信器8はデジタル情報IRCを送出し、該情報は、誤り補正コーディング手段4のために送信時に選択されたコードに従って作動する誤り補正デコーディング手段9に与えられる。誤り補正デコーディング手段9から送出される情報は符号IRで示されている。

【0016】図1に示す実施例では、誤り補正デコーディング手段9が、誤り補正デコーディングの前の誤り率からなる情報TEの供給にも使用される。

【0017】情報TEはより正確には、誤り率評価手段90によって供給される。該手段は、誤り検出手段91と、誤り検出手段91から送出された情報に基づいて誤り率を評価する手段92とを含み、該手段92が情報TEを送出する。

【0018】誤り補正デコーディング手段9は、手段91及び92の他に、いわゆる誤り補正デコーディング手段93を含んでいる。該手段93は、誤り検出手段91によって再転送された情報IRCと、手段91によって特別に作成された情報とに基づいて、情報IRを送出する。

【0019】図1に示すように、情報TEはリターンチャンネル6を介して送信端末装置1の方向に送られる。前記リターンチャンネルは、具体的には、例えば、双方向光リンクの場合にはリターンリンクを介して伝送されるデビット(debit)の形態をとり得るが、例えば切替えネットワークも採用し得る別個の光学的又は非光学的リンクを介して伝送することもできる。

【0020】情報TEは、前述のように送出される前に、フォーマッティング手段(moyens de mise en forme)6'によって適合した形態に変えられる。手段6'の構成は前記リターンチャンネルの形態に依存する。

【0021】フォーマッティング手段6'から送出された信号はリターンチャンネル6を介して送られ、送信端末装置で情報抽出手段6''に受け取られる。手段6''はフォーマッティング手段6'の機能に対して相補的な機能を有する。このようにして抽出された情報TEは、光送信器の1つ又は複数の特性パラメータを制御する手段7に送られる。

【0022】図1に示す実施例ではこのようにしてリターンチャンネル6が誤り率情報TEを受信端末装置から送信端末装置方向に送るのに使用され、次いで光送信器の1つ又は複数の当該パラメータの制御信号の作成が前記制御手段7によって実行される。従って、手段7は送信端末装置内に配置されている。しかしながら、前記制御信号が受信端末装置内で作成された場合には、リターンチャンネル6を前記制御信号の送出に直接使用できる。

【0023】制御手段7は、誤り補正デコーディング手

50

(4)

特開平6-204986

5

6

段の出力の誤り率が伝送システム用に規定された最大誤り率を超えないように、伝送システムの実際の性能に応じて前記1つ以上のパラメータを連続的に最適化すべく、デコーディング手段9の入力で観察された誤り率TEと当該誤り補正コードの補正能力とに応じて、前記1つ以上のパラメータの制御を実行する。

【0024】このようにして、光送信器の機能状態は、1つ以上の当該パラメータを予め測定することなく、伝送システムの実際の性能に応じて連続的に最適化される。誤り補正コードは、前述の実際の性能を評価するために、また、特に最適機能状態を前述のように連続的に得るために動作中に出現する誤りをユーザに対してマスクするために使用される。

【0025】前述のような制御に適した光送信器の特性パラメータの具体例としては、光の波長、光の強度、温度、並びに外部変調器に接続された直接的には変調し得ない光源からなる電子光学的トランスジューサの場合における外部変調器のポラリゼーションポイントが挙げられる。

【0026】ここで図2を参照しながら、非限定的実施例として、光送信器の単一特性パラメータの制御、この場合は送信波長の制御について、制御手段9の機能の可能なアルゴリズムを説明する。

【0027】該アルゴリズムは、光送信器の波長 λ を再プログラム可能なメモリに記憶されている中間変数 λ に含まれている開始値(valeur de démarrage)に初期化した後に、誤り補正デコーディング手段の入力の誤り率TEが誤り補正デコーディング手段の入力で許容し得る最大誤り率TE_{max}より小さいか否かを決定するための第1ステップを含む。誤り率TE_{max}は、誤り補正デコーディング手段の出力の対応する値TE_{MAX}より小さいかやや小さい値を有するように、且つ、当該誤り補正コードの補正能力を考慮して、伝送システム用に規定された最大誤り率MAXに等しい誤り率値より小さいかやや小さい値を有するように選択される。

【0028】このようにして誤り率TE_{max}は、誤り率TEが誤り率TE_{max}より大きくなる場合も含めていかなる状況においても、デコーディング手段の出力の誤り率teが伝送システム用に規定された最大誤り率TE_{MAX}を超えることがないように、誤り率TE_{MAX}より小さいか又はやや小さい値を有するように選択される。TE_{max}がどの程度のマージンでTE_{MAX}より小さくなければならないかは、その都度オペレータが判断する。前記マージンは、光送信器の他の最適化基準、例えば長寿命化を考慮して増加させることもできる。

【0029】前記第1ステップの終わりに、誤り率TEが誤り率TE_{max}よりも大きいと決定されれば、波長のインクリメンテーション方向反転係数(coefficient

cent inverseur du sens d'incrementation) α が値1に初期化され、誤り率TEの当該値が再プログラム可能なメモリに記憶されている中間変数TEM中に記憶される。

【0030】次いで、波長 λ が $\alpha\Delta\lambda$ ($\Delta\lambda$ は該波長のインクリメンテーションピッチの絶対値を表す)だけインクリメントされ、該インクリメンテーションの結果得られた値が中間変数 λ 中に記憶される。

【0031】次に、誤り率TEの現在値が変数TEM中にされている値より小さいか否かを決定する。

【0032】答えが「イエス」であれば、それはインクリメンテーション方向が正しいことを意味し、従って次に実行すべき確認は、誤り率TEの現在値が誤り率TE_{max}より小さいか否かを決定することからなる。

【0033】誤り率TEの現在値が誤り率TE_{max}より小さければ、このようにして得られた値に波長が維持でき、プロセスが第1ステップから繰り返される。

【0034】誤り率TEの現時点の値が誤り率TE_{max}より大きければ、それはインクリメンテーション方向は正しいが波長の調整が終了していないという意味であり、プロセスは中間変数TEM中に誤り率TEの現時点の値を記憶するステップから繰り返される。

【0035】誤り率TEの現在値を中間変数TEM中に記憶されている(先行)値と比較した時に、誤り率TEの現在値が中間変数TEM中に記憶されている値よりも大きいことが判明すれば、インクリメンテーション方向は正しくないことになり、その場合はインクリメンテーション方向を変更し(この場合は係数 α を $-\alpha$ に変える)、次いでプロセスを中間変数TEM中に誤り率TEの現時点の値を記憶するステップから繰り返す。

【0036】値 $\Delta\lambda$ はまた、TEがTE_{max}よりも大きくなった場合に、問題の第1のインクリメンテーション方向が正しくないという事象も含めて、いずれの状況でも、デコーディング手段の出力の誤り率teが伝送システム用に規定された最大誤り率MAXを超えないように、十分に小さい値に選択しなければならない。

【0037】これに対し、第1ステップの終わりに誤り率TEが誤り率TE_{max}よりも小さいと決定されれば、光送信器の波長 λ は、該実施例では、先に得られた値を維持し、誤り率TEが誤り率TE_{max}より大きくなるような時点が検出されるまで第1ステップが続けられる。

【0038】ここで留意すべきこととして、特定のパラメータ、例えば送信の光学強度については、第1ステップの終わりに誤り率TEが誤り率TE_{max}より小さいと決定されれば、考慮すべき他の最適化基準がシステムの長寿命化である場合には、送信器の性能を低下させるように前記パラメータの再調整を行うことができる。

【0039】また、システムの使用時に中間変数 λ 中に格納される値は、例えば波長の公称値に等しくなるよ

(5)

特開平6-204986

7

8

うに選択し得る。前記公称値は既述のようにシステムの設計時に決定される。

【0040】更に、前述のアルゴリズムの例は、波長以外のパラメータの制御に転用できると共に、例えば優先度管理メカニズムを用いて複数のパラメータを同時に制御する場合にも適用できる。

【0041】図3は、光受信器の1つ又は複数の特性パラメータの本発明による制御を含む光伝送システムの概要を示している。

【0042】簡明化のため、図1の伝送システムと共通の10 エレメントは同じ符号で示し、その説明は省略する。

【0043】図3には光受信器をより詳細に示した。光受信器は、該実施例では、下記のエレメントを含む。

【0044】光信号SRを受け取る光電子トランスジューサ10。該トランスジューサは、該実施例では、電子なだれ係数 (facteur d'avalanche) の外部制御を備えたアバランシェフォトダイオード (photodiode avalanche) からなる。

【0045】前記光電子トランスジューサの出力に配置20 されており、伝送信号に作用する歪み及び干渉 (perturbation) の影響を低下させ、該実施例では、遮断周波数の外部制御とロールオフ係数と称するパラメータの外部制御とを備えている受信フィルタ11。

【0046】受信フィルタ11の出力に配置されている再生手段12。該再生手段は、図示はしなかったが、受信フィルタからの信号をサンプリングクロック信号でサンプリングする手段を含む。前記サンプリングクロック信号は該信号の可調整移相手段 (moyens de 30 dephasage réglable) 13から送出され、該移相手段は、受け取られたデジタル列 (train numérique) のタイミング回復手段 (moyens de recuperation de rythme) 14から送出されるクロック信号と、前記サンプリングクロック信号の位相の外部制御信号とを受け取る。前記再生手段は更に、決定手段、即ち前述のようにして得たサンプルを決定しきい値と比較する手段をも含む。該決定しきい値のレベルは、該実施例では、該しきい値のレベルの外部制御によって調整できる。

【0047】再生手段12から送出された信号は誤り補30 正デコーディング手段9に与えられる。該デコーディング手段は図示1の場合と同様に構成されており (但し、手段14からのクロック信号による種々の手段91、92及び93の制御も示している)、図1の場合のように、補正されたデジタル情報IRを送出すると共に、誤り補正デコーディングの前に誤り率情報TEを送出する。

【0048】前記誤り率情報TEは、誤り補正デコーディング手段の出力の誤り率が伝送システム用に規定された最大誤り率を超えないようにしつつ、前記パ50

ラメータを伝送システムの実際の性能に応じて連続的に最適化するために、該誤り率TEと誤り補正コードの補正能力とに従って、前記外部制御 (フォトダイオードの電子なだれ係数、受信フィルタの遮断周波数及びロールオフ係数、サンプリングクロック信号の位相、並びに決定しきい値のレベルの外部制御) の信号の作成を可能にする制御手段15に与えられる。

【0049】制御手段15は、光送信器の1つ又は複数の特性パラメータを制御する場合には (例えば受信端末装置の単一の特性パラメータを制御する場合は中間変数入。を当該パラメータに対応する中間変数に替えることにより)、図1及び図2に関して説明した原理に類似の原理に従って機能し得る。

【0050】光送信器の1つ又は複数のパラメータと、光受信器の1つ又は複数のパラメータとを同時に制御することも考えられる。

【0051】図1〜図3に基づいて説明した実施例では、受信端末装置内に配置されており、送信端末装置内に配置されている誤り補正デコーディング手段と協働する補正デコーディング手段が、誤り補正デコーディングの前に受信時の誤り率を供給するためにも使用される。しかしながら、誤り補正コードの代わりに単なる誤り検出コードを用いて、誤り補正デコーディングの前に前記受信時誤り率を評価することも可能であり、その場合は、前記誤り率評価手段が、受信端末装置内に配置され、送信端末装置内に配置されている誤り検出デコーディング手段と協働する誤り検出デコーディング手段を含む。

【0052】送信端末装置又は受信端末装置の特性パラメータであって、本発明の方法で制御できるパラメータの具体例としては、非等方性光ファイバを介する2つの伝送モードの伝送速度の差 (構造上の理由、又は使用時に発生する応力によって生じる) に起因する分散現象を防止するために、前記装置のいずれか一方に具備し得る特定手段の特性パラメータも挙げられる。前記分散現象は実際、伝送光パルスの広がり (étalement) を誘起し、従って伝送システムの性能を低下させる。

【0053】前記現象の防止に使用し得る手段の具体例としては下記のものが挙げられる：

- 圧縮応力又は緩め応力のような機械的応力を、巻装された長い距離にわたってファイバに与える手段、
- 温度を変える手段、
- 送信波長を僅かに変える手段、
- 前記伝送モードを切り換えし、電気に変換し、相互に遅延させ、且つ光学的に組合わせ直す手段。

【0054】本発明に従って実行される制御は、前記実施例のうち第1の実施例では前述の機械的応力の制御からなり、第2の実施例では温度の制御からなり、第3の実施例では送信波長の制御からなり、第4の実施例では前記遅延の制御からなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光送信器の1つ又は複数の特性パラメータの制

(6)

特開平6-204986

9

10

御を含む本発明の光伝送システムの実施例を簡単に示すブロック図である。

【図2】非限定的実施例として光送信器の波長を制御する場合の前記制御の原理を示すためのアルゴリズムの説明図である。

【図3】光受信器の1つ又は複数の特性パラメータの制御を含む本発明の光伝送システムの実施例を簡単に示すブロック図である。

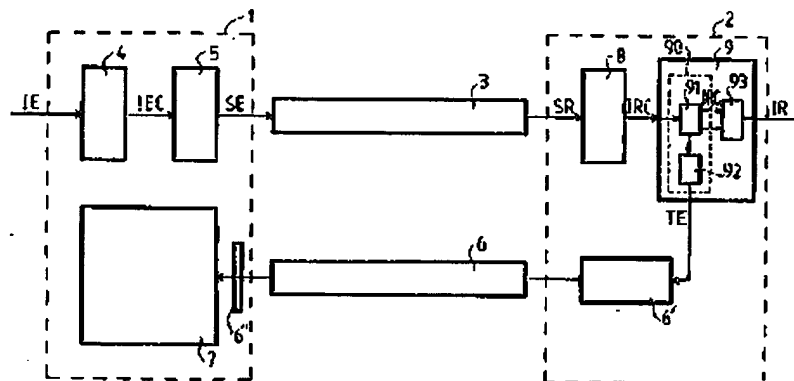
*【符号の説明】

- 1 送信端末装置
- 2 受信端末装置
- 3 光リンク
- 4 誤り修正コーディング手段
- 7 特性パラメータ制御手段
- 9 誤り修正デコーディング手段

*

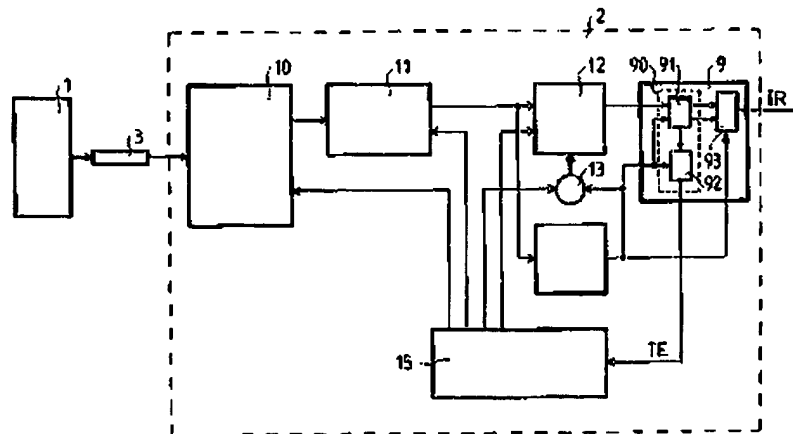
【図1】

FIG.1



【図3】

FIG.3

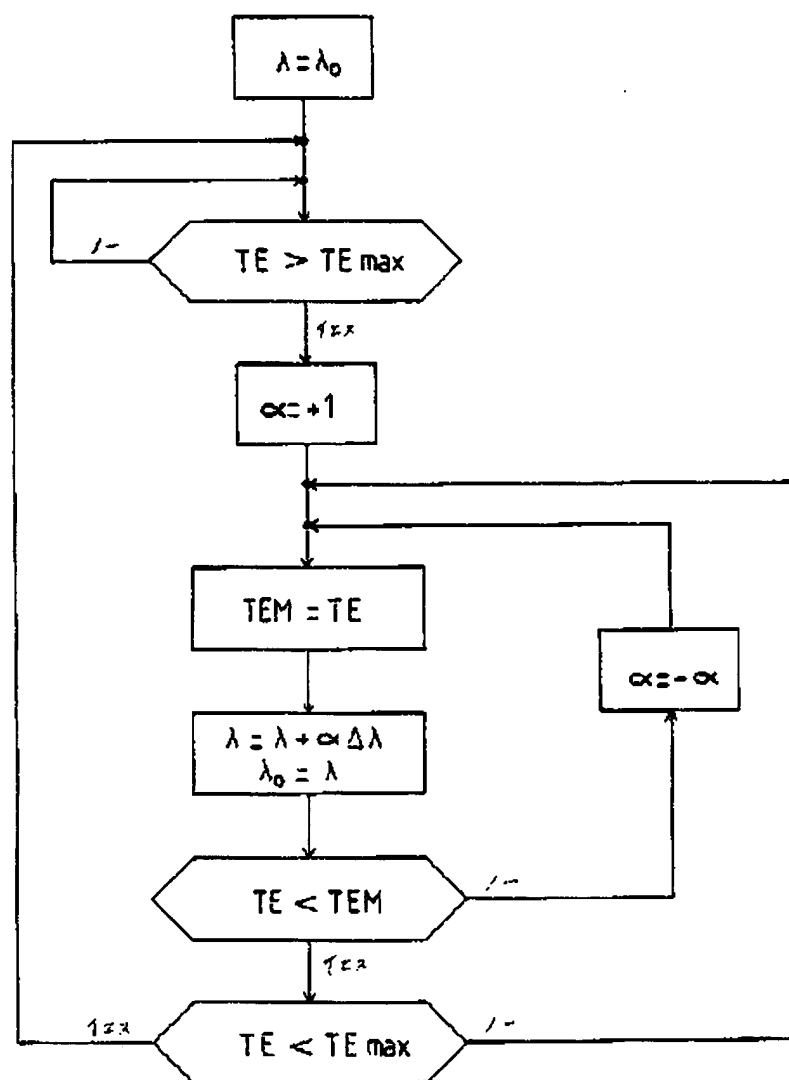


(7)

特開平6-204986

【図2】

FIG.2



(8)

特開平6-204986

フロントページの続き

(72)発明者 ジャンーリュック・バマル
フランス国、22450・ラ・ロシュ・デア
ン、ケール・オデヌ・カンベルバン（香地
なし）